

PAT-NO: JP401187339A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01187339 A  
TITLE: ENGINE SPEED CONTROLLER  
PUBN-DATE: July 26, 1989

INVENTOR- INFORMATION:

NAME  
OGURA, KAZUHIKO

ASSIGNEE- INFORMATION:

NAME KUBOTA LTD	COUNTRY N/A
--------------------	----------------

APPL-NO: JP63008986

APPL-DATE: January 18, 1988

INT-CL (IPC): F02D041/14

US-CL-CURRENT: 123/319

ABSTRACT:

PURPOSE: To speed up the startup of engine speed by setting high rotational frequency of more than the steady engine speed to the desired engine speed till the engine speed reaches the specified intermediate speed at the time of starting, in a device which sets a fuel supply of a speed governor to let the actual engine speed accord with the desired engine speed.

CONSTITUTION: Output of an engine speed sensor S detecting rotational frequency of an engine E is inputted into each of proportional, integral and differentiating control parts P, I and D via an F/V converter, and it is compared with such voltage as corresponding to desired engine speed out of a CR

integrating circuit 4. Next, compared results at each control part are added together at a proper ratio and inputted into a comparator CMP2, comparing it with voltage of a chopping wave out of chopping wave generator 2. Then, a pulse signal out of the comparator CMP2 is outputted to a transistor TR, turning this to ON, and an actuator 11 of a speed governor 1 is operated. The CR integrating circuit 4 is installed so as to output engine speed higher than the steady engine speed as the desired engine speed till the actual engine speed reaches the intermediate engine speed at the time of starting.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

## ⑯公開特許公報(A) 平1-187339

⑮Int.Cl.<sup>4</sup>  
F 02 D 41/14

識別記号 320 庁内整理番号 A-7813-3G

⑯公開 平成1年(1989)7月26日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

④発明の名称 エンジン回転数制御装置

⑯特 願 昭63-8986  
⑯出 願 昭63(1988)1月18日

⑦発明者 小倉 和彦 大阪府堺市石津北町64番地 久保田鉄工株式会社堺製造所内

⑦出願人 久保田鉄工株式会社 大阪府大阪市浪速区敷津東1丁目2番47号

⑦代理人 弁理士 小森 久夫

## 明細書

## 1.発明の名称

エンジン回転数制御装置

## 2.特許請求の範囲

(a) エンジンの回転数を検出する回転数検出手段と、エンジンへの燃料供給量を増減する調速器と、を備え、回転数検出手段の検出結果が目標回転数に一致するように調速器の燃料供給量を設定するエンジン回転数制御装置において、

始動じに前記目標回転数を定常回転数以上の所定の回転数に設定する初期目標回転数設定手段と、始動後に回転数の検出手段の検出結果が定常回転数以下の所定の中間回転数に達した際に、前記目標回転数を前記所定の回転数から徐々に定常回転数に変更する目標回転数変更手段を設けたことを特徴とするエンジン回転数制御装置。

## 3.発明の詳細な説明

## (a)産業上の利用分野

この発明は、負荷変動によるエンジンの回転数

の変化を検出し、この検出結果に基づいて調速器からの燃料供給量を増減することによりエンジンの定常回転数を維持するようにしたエンジン回転数制御装置に関する。

## (b)従来の技術

発電機やヒートポンプに用いられるエンジンでは、発電機またはヒートポンプの性能を安定させるために常に一定の回転数に維持することが必要である。このため一般に上記駆動用エンジンにはそのエンジンの回転数を検出する回転数検出手段と、エンジンへの燃料供給量を増減する調速器とを備えた回転数制御装置が設けられている。この回転数制御装置は回転数検出手段の検出結果に基づいて調速器の燃料供給量を設定することによりエンジンの回転数を目標回転数に制御する。

## (c)発明が解決しようとする課題

しかしながら従来のエンジン回転数制御装置ではエンジンの始動直後から定常回転数を制御の目標回転数に設定し、回転数検出手段の検出結果が定常回転数に一致するように制御していたため、

第5図に示すようにオーバーシュートおよびアンダーシュートを生じて定常回転数に収束するまでに長時間を必要とし、十分な定常安定性が得られない問題があった。

この発明の目的は、エンジンの始動直後と、定常回転数以下の所定の中間回転数に達した際とで回転数制御の目標回転数を変更することにより、オーバーシュートを小さくするとともにアンダーシュートの発生を防止し、始動後にエンジンの回転数が素早く定常回転数に収束するようにして十分な定常安定性を得ることができるエンジン回転数制御装置を提供することにある。

#### (i)課題を解決するための手段

この発明のエンジン回転数制御装置は、エンジンの回転数を検出する回転数検出手段と、エンジンへの燃料供給量を増減する調速器と、を備え、回転数検出手段の検出結果が目標回転数に一致するように調速器の燃料供給量を設定するエンジン回転数制御装置において、

始動時に前記目標回転数を定常回転数以上の所

定の回転数に設定する初期目標回転数設定手段と、始動後に回転数の検出手段の検出結果が定常回転数以下の所定の中間回転数に達した際に、前記目標回転数を前記所定の回転数から徐々に定常回転数に変更する目標回転数変更手段を設けたことを特徴とする。

#### (ii)作用

この発明においては、エンジンの始動直後には定常回転数以上の所定の高回転数を目標回転数として調速器の燃料供給量が設定される。この後エンジンの回転数が定常回転数以下の所定の中間回転数に達すると目標回転数が高回転数から定常回転に徐々に変更されていく。したがって、始動開始時にはエンジンの回転数は定常回転数以上の所定の回転数を実現すべく急速に立ち上がる。始動後にエンジンの回転数が定常回転数以下の所定の中間回転数に達すると、目標回転数が徐々に定常回転数にまで下げられるため、回転数の上昇率は徐々に低下する。このため、エンジンの回転数は定常回転数付近で緩やかなカーブを描きながら定

常回転数に収束し、オーバーシュートおよびアンダーシュートとともに小さな範囲に納まる。

#### (iii)実施例

第1図は、この発明の実施例であるエンジン回転数制御装置の構成を示すブロック図である。

図外の発電機に駆動力を供給するエンジンEのクランクシャフトの回転は回転数センサSにより検出され、その検出結果が周波数-電圧変換器F/Vにより電圧に変換される。このようにして回転数に応じた電圧が比例制御部P、積分制御部Iおよび微分制御部Dに入力される。比例制御部P、積分制御部Iおよび微分制御部Dには、これとともにCR積分回路4を介して目標回転数に相当する電圧が入力され、それぞれの制御部においてこの電圧と周波数-電圧変換器F/Vの出力電圧とが比較される。各制御部における比較結果は適当な比率で加え合わせてコンバレータCMP2に入力される。このコンバレータCMP2には三角波発生部2から三角波形の電圧が入力されている。この三角波発生部2およびコンバレータCMP2

P2はパルス幅変調回路(以下PWM回路と言う。)を構成している。

コンバレータCMP2からPID制御部からの入力電圧のレベルに比例したパルス幅を持つ信号がトランジスタTR1のベース端子に入力される。これによってトランジスタTR1がコンバレータCMP2の出力電圧のパルス幅のタイミングでオンし、この間に調速器1のアクチュエータ11がオンする。調速器1はアクチュエータ11がオンしている間においてエンジンEに燃料を供給する。したがって、エンジンEに対する調速器1の燃料供給量はコンバレータCMP2の出力電圧のパルス幅によって決定され、このコンバレータCMP2の出力電圧のパルス幅はPID制御部の出力レベルによって決定される。結果として調速器1の燃料供給量はPID制御部の出力レベルによって決定される。

また、周波数-電圧変換器F/Vの出力電圧はコンバレータCMP3の-端子に入力される。コンバレータCMP3の+端子にはスレッシュホー

ルド電圧  $V_1$  が入力されている。このスレッシュホールド電圧  $V_2$  は中間回転数である 600 rpm のエンジン回転数に対応する電圧値である。コンバレータ CMP 3 の出力端子には 1200 rpm 相当電圧発生部 3 が接続されている。この 1200 rpm 相当電圧発生部 3 はコンバレータ CMP 3 の出力が "L." レベルのときエンジン E の回転数が 1200 rpm 時における周波数-電圧変換器 F/V の出力電圧と同等の電圧を CR 積分回路 4 に出力する。CR 積分回路は図示するように抵抗にダイオードを並列接続したもので構成される。したがって始動後、CR 積分回路のコンデンサは直ぐに満充電状態になり、CR 積分回路出力はその入力電圧と同じレベルとなって安定するから、エンジン E の回転数が 600 rpm 以下の状態では PID 制御部には回転数センサ S の検出結果と比較する目標回転数の電圧として 1200 rpm に相当する電圧が入力される。これによって 1200 rpm を目標回転数として回転数制御が実行される。

回転数制御が開始されるタイミングである。この後第3図に示すように時間  $t_1$  でエンジン E の回転数が 600 rpm に達すると、CR 積分回路 4 の時定数に従って徐々に目標回転数が 1000 rpm に変更される。この CR 積分回路 4 がこの発明の目標回転数変更手段である。

以上のようにしてエンジン E の現在の回転数に応じて回転数制御の目標値が変更されるため、始動時にエンジンの回転数の立ち上がりが素速くなり、また、600 rpm を越えた時点より目標回転数を徐々に低下して回転数の增加加速度を減少させていくために、定常回転数である 1000 rpm を越えた後のオーバーシュートを小さくできるとともにアンダーシュートの発生を防ぐことができる。

第4図は、目標回転数までの立ち上がりを速くする他の例を示している。

同図に示すようにコンバレータ CMP 3 の出力端子をトランジスタ TR 1 のベース端子に接続した。コンバレータ CMP 3 の出力レベルはエンジ

エンジン E の回転数が 600 rpm を越え、周波数-電圧変換器 F/V の出力電圧が 600 rpm の回転数に相当する電圧を上回ると、コンバレータ CMP 3 の出力が "H" レベルになり、1200 rpm 相当電圧発生部 3 からの電圧の出力が停止される。これによって CR 積分回路 4 はその時定数によって PID 制御部への出力電圧を徐々に電圧  $V_1$  に下降していく。この電圧  $V_1$  はエンジン E の定常回転数である 1000 rpm の回転数に相当する電圧であり、エンジン E の回転数は 600 rpm を越えた後、所定時間経過後に定常回転数である 1000 rpm を目標回転数として PID 制御がなされる。

以上のようにしてこの実施例によれば、第2図に示すように時間  $t_1$  において定常回転数よりも高い 1200 rpm を目標回転数として回転数制御が開始され、この 1200 rpm を実現するように調速器 1 においてアクチュエータ 11 が駆動される。この時間  $t_1$  は第3図に示すように、エンジン回転数がチャタリング回転数域を上回り、

エンジン E の回転数が 600 rpm を越えるまでは "H" レベルにされ、トランジスタ TR 1 のベース端子に電圧  $V_2$  が印加され、アクチュエータ 11 が常時オンする。エンジン E の回転が 600 rpm を越えるとコンバレータ CMP 3 の出力レベルが "L." レベルになり、トランジスタ TR 1 のベース端子に電圧  $V_1$  が印加されなくなる。したがって、コンバレータ CMP 2 からの出力電圧により電圧  $V_1$  に相当する 1000 rpm を目標とする通常の制御が実行される。これによってエンジン E の始動時の回転数の立ち上がりを素早くできる。

なお、調速器 1 が備えるアクチュエータ 11 のコイルに電流が流れることによりコイル温度が上昇する。また、調速器 1 はエンジン E に近接して設けられるため、アクチュエータ 11 の雰囲気温度も高温になる。このようにアクチュエータ 11 の温度が上昇するとその駆動トルクが低下し、調速器 1 において燃料供給量を有効に設定することができなくなる。そこで、アクチュエータ 11 近

傍の温度を検出する温度センサを設け、この検出結果に応じて P I D 制御部のそれぞれにおけるゲインに所定の係数を掛け合わせて補正を行うことにより、調速器 1 において適正な燃料供給量を設定することができる。

#### ④発明の効果

この発明によれば、始動時にエンジン E の回転数が所定の中間回転数に達するまでは定常回転数以上の高回転数を目標回転数とし、中間回転数に達した際に目標回転を徐々に定常回転数に変更することができる。これによって始動時の回転数の立ち上がりを素早くし、さらにオーバーシュートを小さくするとともにアンダーシュートの発生を防止し、エンジン E の回転数を素早く定常回転に収束させることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

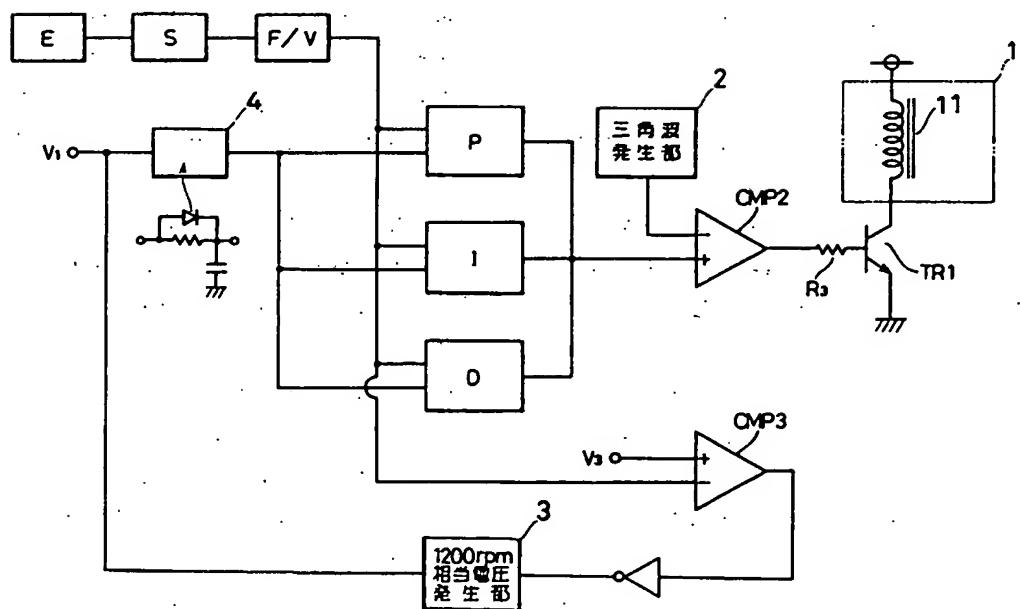
第 1 図はこの発明の実施例であるエンジン回転数制御装置のブロック図、第 2 図は同エンジン回転数制御装置における目標回転数の変化を示す図

、第 3 図は同エンジン回転数制御装置の作用を示す図である。第 4 図は立ち上がりを速くする他の例を示すブロック図である。また、第 5 図は従来のエンジン回転数制御装置におけるエンジン回転数の収束状態を示す図である。

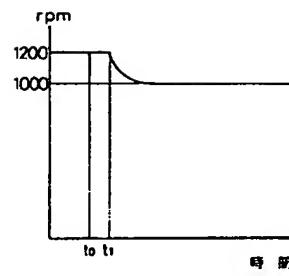
1 - 調速器、  
4 - 積分回路、  
E - エンジン、  
S - 回転数センサ。

出願人 久保田鉄工株式会社  
代理人 弁理士 小森久夫

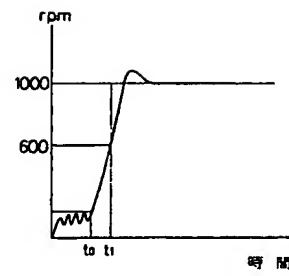
第1図



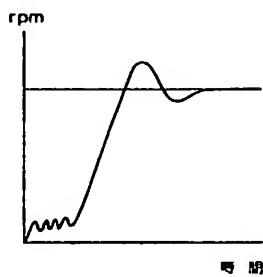
第2図



第3図



第5図



第4図

